

# 温湿度計実験報告

---

長岡技術科学大学大学院 数理工学・宇宙物理学研究室  
佐々木 幸次、植木 聡史、酒井 一樹、高橋 弘毅

# 目次

1. 実験の目的
2. 各実験の条件、結果
  - メールによる通知
  - 電波強度
  - 連続運転による耐久
  - 現在値の取得
3. まとめ

# 実験の目的

- ✓KAGRA坑内の環境は非常に悪い
- ✓内部の精密機械を守るために適切な温度・湿度を保つ必要
- ✓温度や湿度が上がりすぎた場合にアラートを出すシステムの構築
- ✓より詳細な調査を実施(以下、温湿度計の動作確認すべき項目)
  - メールによる通知
    - 閾値を超えた場合のメール通知
  - 電波強度
    - 障害のない場所での電波強度の確認
  - 連続運転による耐久
    - 長時間の連続運転に耐えられるか確認
  - 現在値の取得
    - リアルタイムでのモニタリングが可能か確認

# 実験:メールによる通知

- 学内のメールアドレス、SMTPサーバーを使用
- 親機のIPアドレスは固定

研究室プライベートネットワーク

学内ネットワーク

ルータ

172.16.1.1

Windows



172.16.1.10

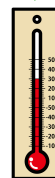


RTR-500C  
(中継機)



172.16.1.5

RTR-507  
RTR-500AW(親機)(子機:温湿度計)



ルータ

133.44.121.254



SMTPサーバー  
133.44.2.111

# 実験：メールによる通知

- 閾値を超えた場合のメールによる通知
  - 湿度が70%以上、30秒続いた場合、指定されたメールアドレスに通知する設定
  - 子機のエラーが起きた場合に通知
    - 上限値警報/センサエラー/無線通信エラー/電池警報/接点入力
  - 警報条件ごとにメール送信先の変更が可能
  - 現在値モニタなどのアプリケーションの起動は不要

## メール内容

2015-07-24 12:50

[親機:RTR-500AW\_52A0101E]

<子機>

[上下限值警報]

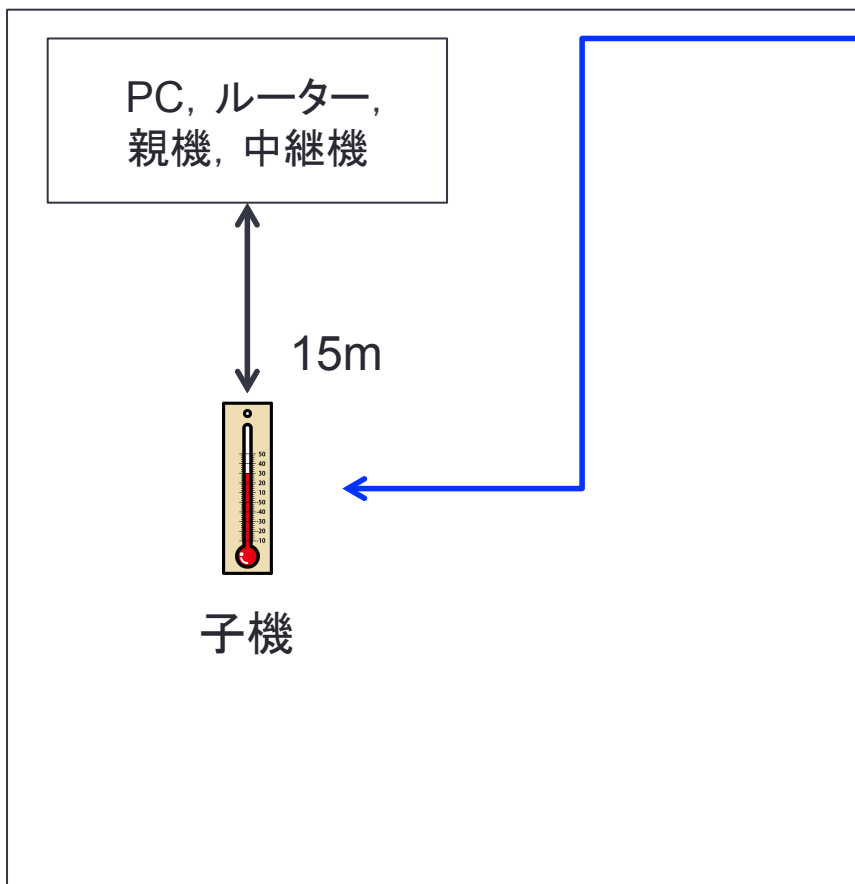
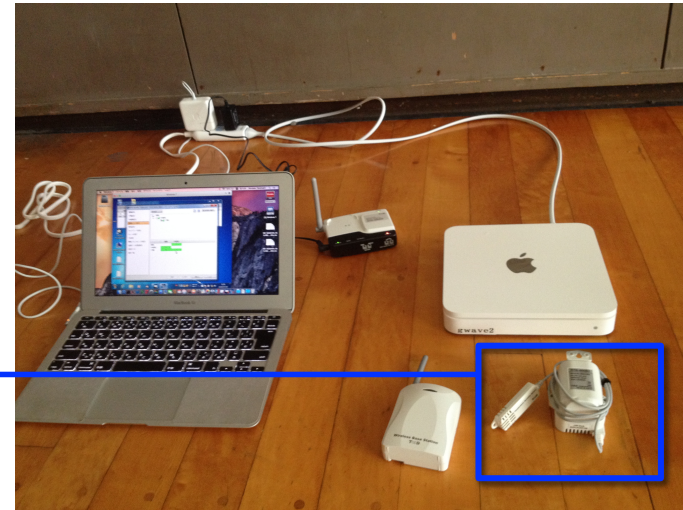
<Group1>

子機1      70.7 %    07-24    12:49

End of mail

# 実験：電波強度確認①

- 長岡技術科学大学内の体育館
- 直線距離15m



電波強度計測値一覧表

	親機	中継機
親機	/	5
中継機	5	/
子機	4	3

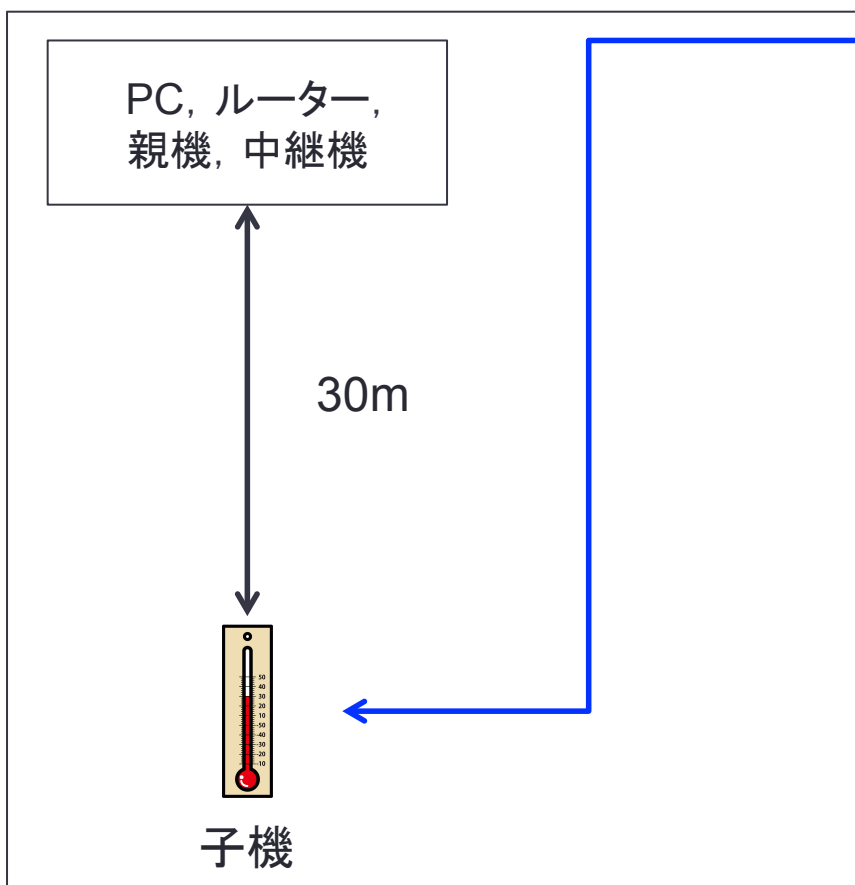
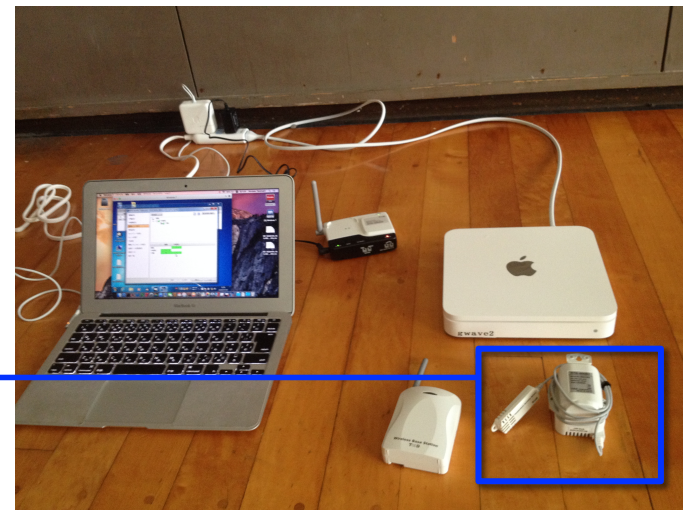
電波強度

5
4
3
2
1

カタログ無線通信距離：150m

# 実験：電波強度確認②

- 長岡技術科学大学内の体育館
- 直線距離30m



電波強度計測値一覧表

	親機	中継機
親機	/	5
中継機	5	/
子機	4	4

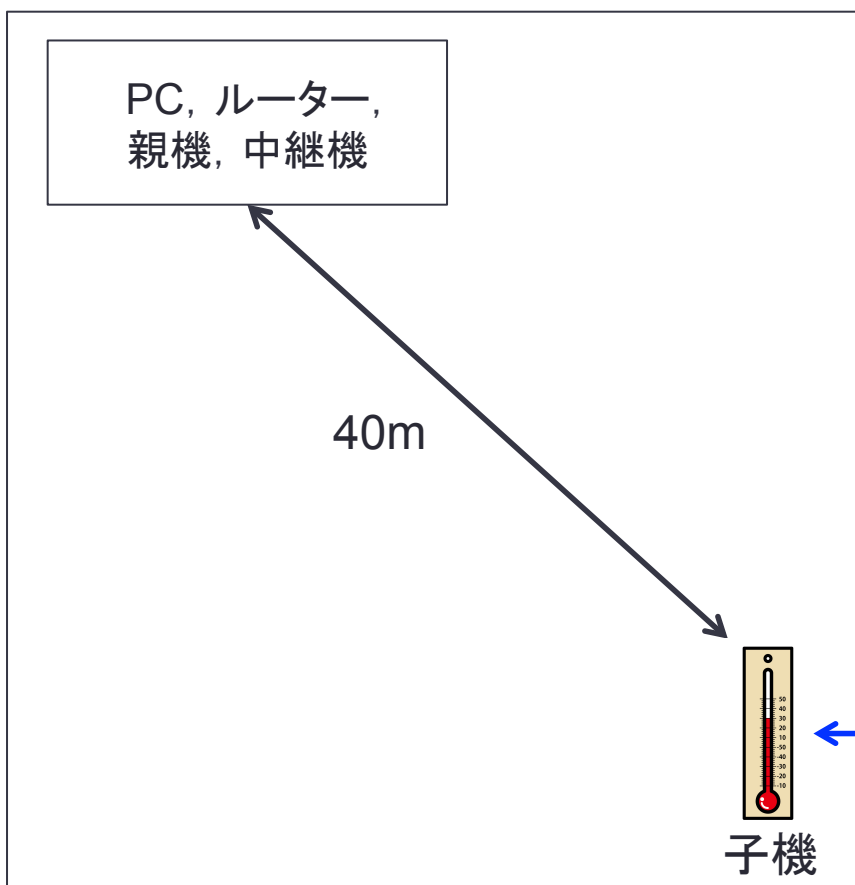
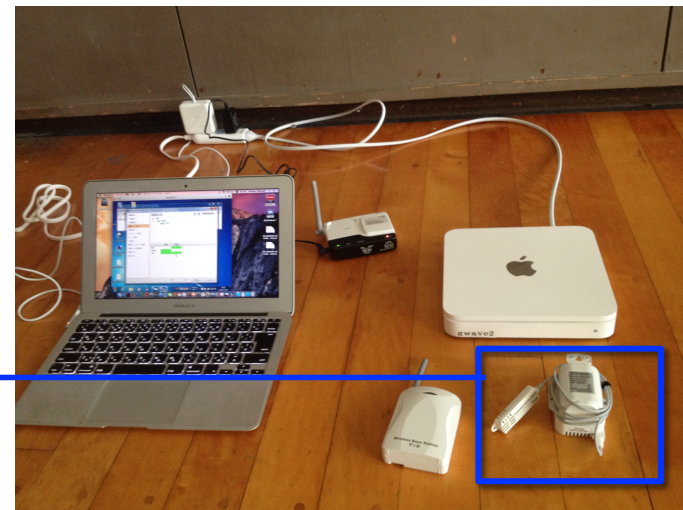
電波強度

5
4
3
2
1

カタログ無線通信距離：150m

# 実験：電波強度確認③

- 長岡技術科学大学内の体育館
- 直線距離40m



電波強度計測値一覧表

	親機	中継機
親機	/	5
中継機	5	/
子機	3	3

電波強度

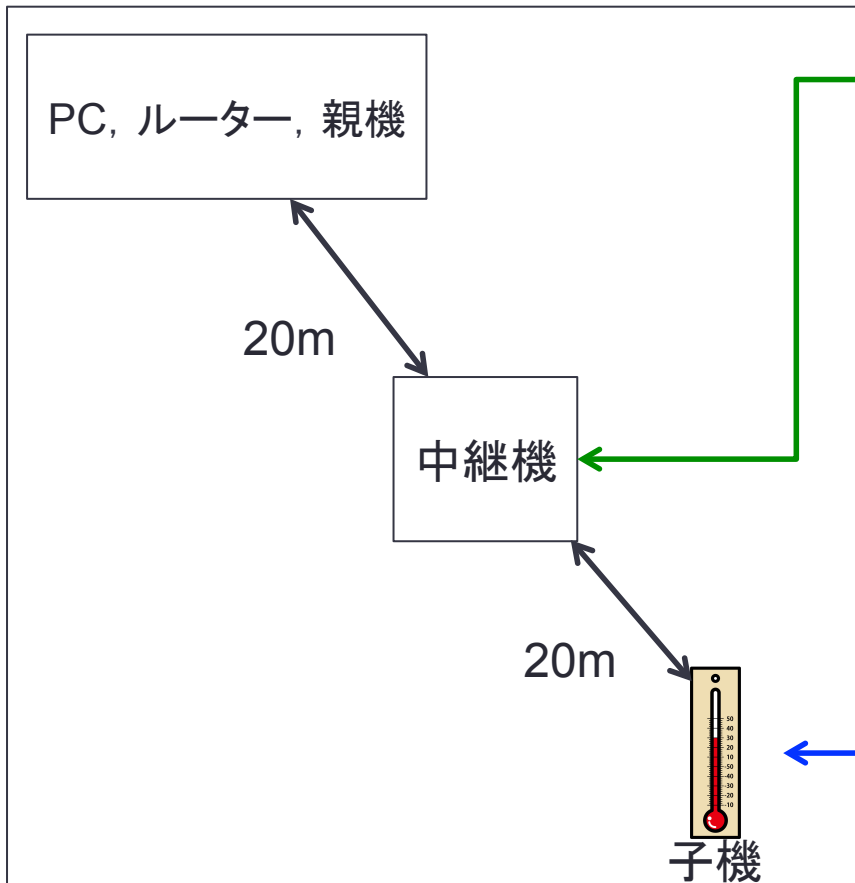
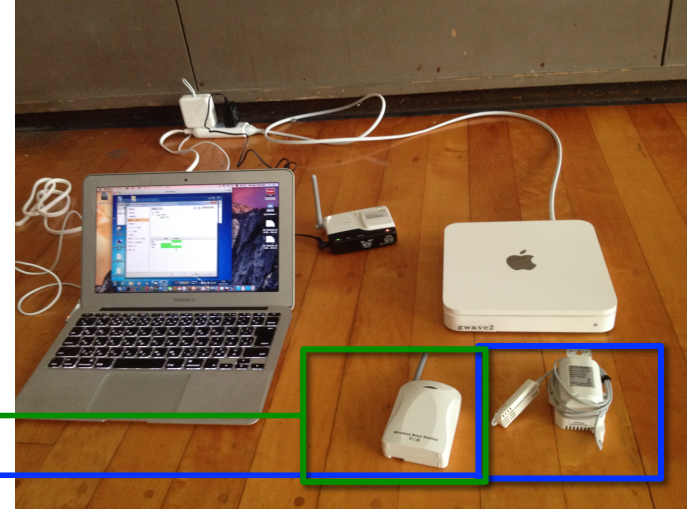
5
4
3
2
1

カタログ無線通信距離：150m



# 実験：電波強度確認④

- 長岡技術科学大学内の体育館
- 親機と中継機20m, 中継機と子機20m



電波強度計測値一覧表

	親機	中継機
親機	/	5
中継機	5	/
子機	3	4

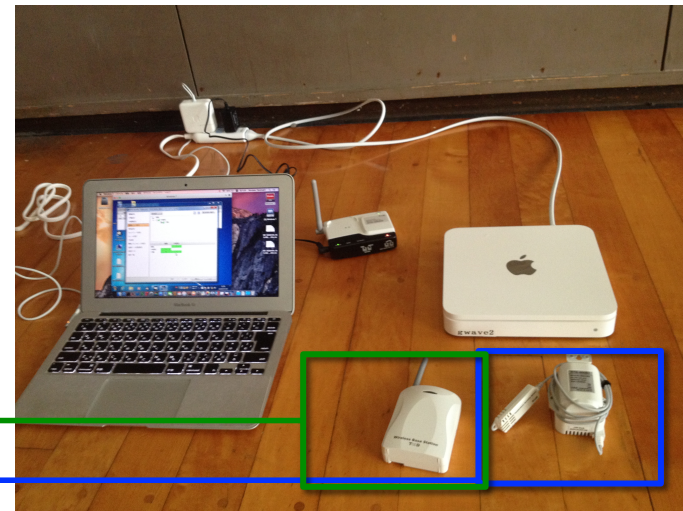
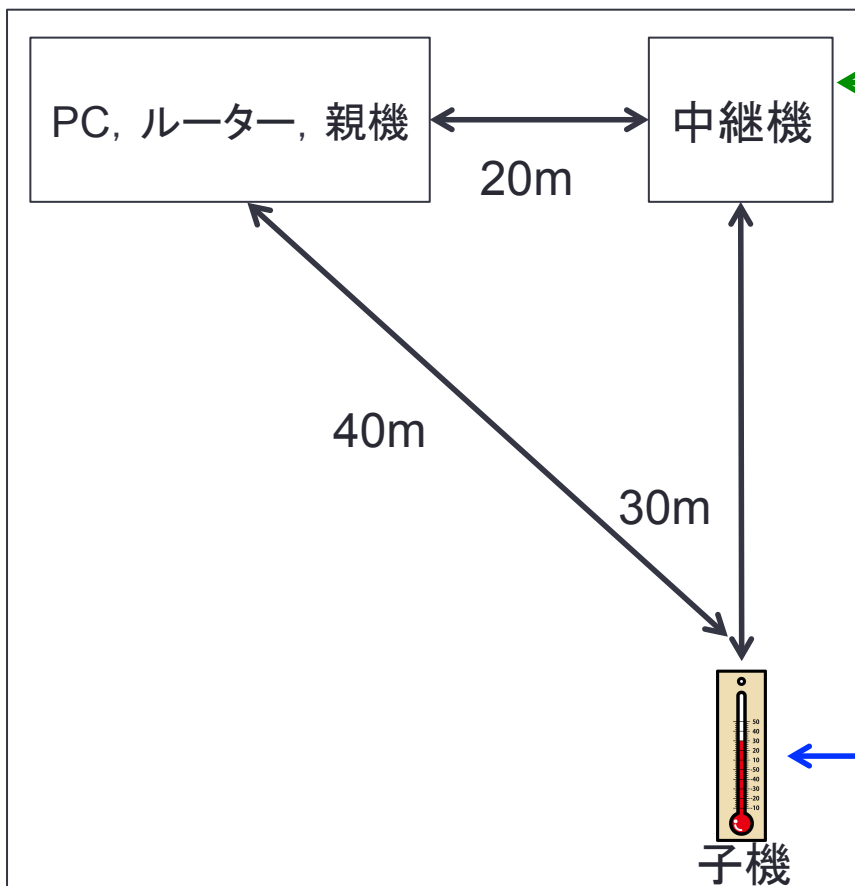
電波強度

5
4
3
2
1

カタログ無線通信距離：150m

# 実験：電波強度確認⑤

- 長岡技術科学大学内の体育館
- 親機と中継機20m, 中継機と子機30m



電波強度計測値一覧表

	親機	中継機
親機	/	5
中継機	5	/
子機	3	5

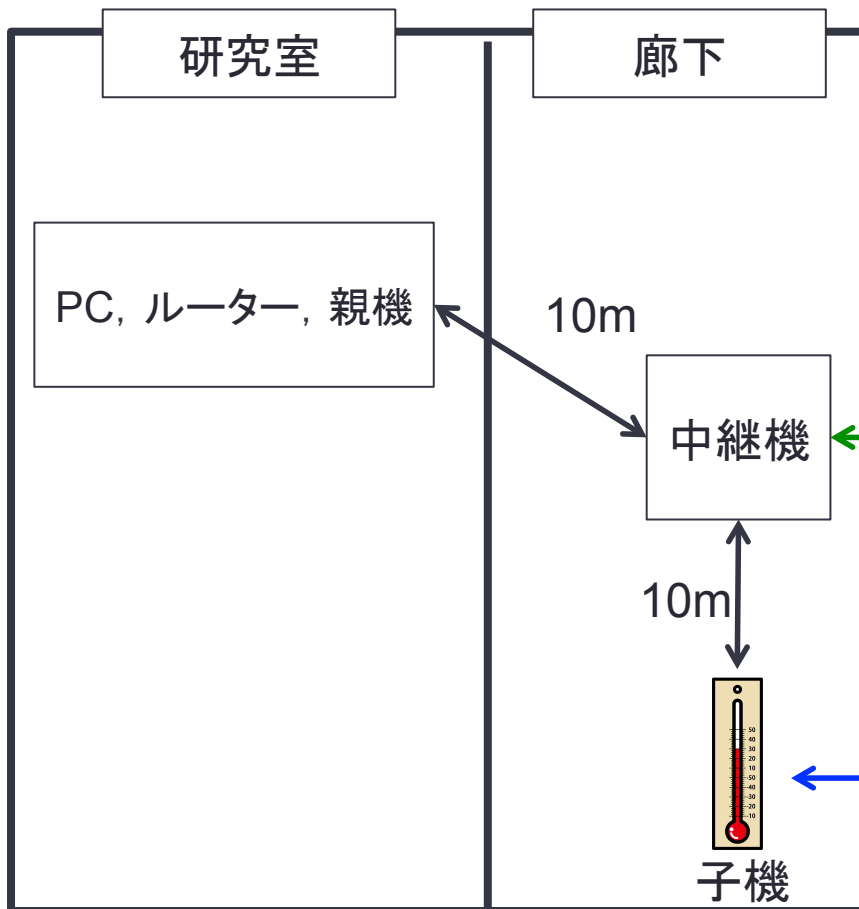
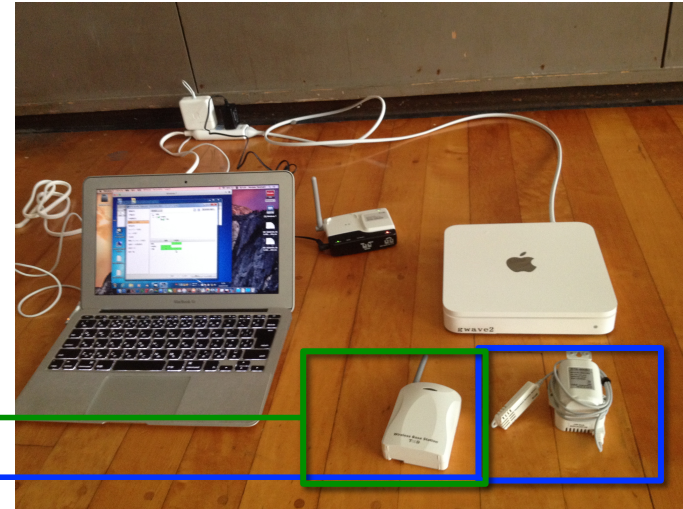
電波強度

5
4
3
2
1

カタログ無線通信距離：150m

# 実験：電波強度確認⑥

- 長岡技術科学大学内の壁を挟んだ廊下
- 親機と中継機10m, 中継機と子機10m



鉄筋の壁

電波強度計測値一覧表

	親機	中継機
親機	/	3
中継機	3	/
子機		3

電波強度

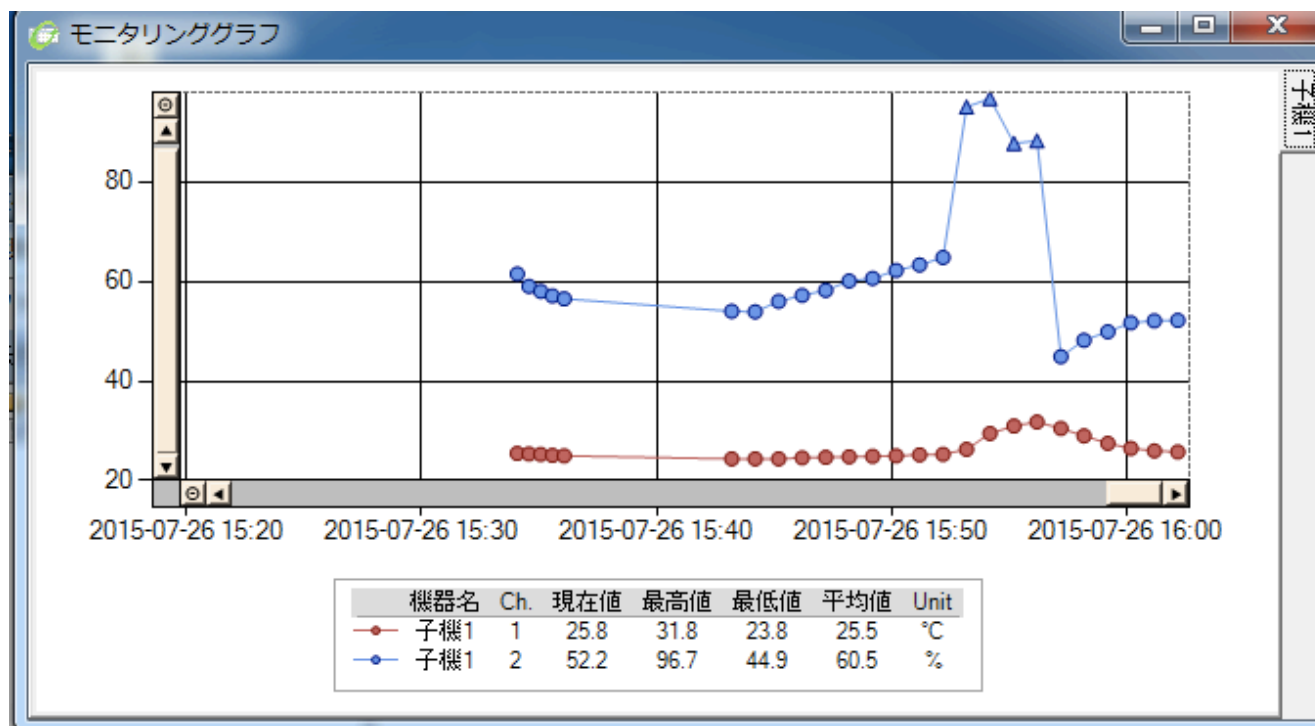
5
4
3
2
1

# 実験：連続運転

- 24時間、30秒間隔で現在値を取得
  - 2日目に無線通信エラーが発生(メールを受信)
  - 中継機の電池切れが原因
  - 電池ではなく電源アダプタが好ましい
  - 親機を再起動させたのが原因で、今までのデータが紛失
- 5分間隔で現在値を取得中
  - 再度中継機の電池切れが発生した場合、親機の再起動前にデータの取得が行えるか確認
  - 現在、継続して検証中

# 実験: 現在値の取得

- 現在値モニタと呼ばれるアプリケーションを利用
- アプリケーションを起動している間の温度、湿度を取得
- アプリケーションを再起動させることで、現在値を更新
  - リアルタイムでの値の取得は実現できていない



△: 閾値が超えた期間

# まとめ

- 電波強度
  - 障害がない場合、40mの距離であっても計測可能
  - 中継機の電波が弱いのは電池が原因の可能性
- メールによる通知
  - 各エラーが起きた場合に通知されることを確認
    - 上限値警報/センサエラー/無線通信エラー/電池警報/接点入力
- 連続運転による耐久
  - 中継機は電池よりも電源の方が良い
  - 現在、5分間隔で検証中
- 現在値モニタの利用
  - リアルタイムでのモニタリングは実現出来ていない
    - 取得したい時間、アプリケーションを起動させていなければならない
    - アプリケーションを再起動させることで現在値を更新